# 利用日日春及小胡瓜作為溶磷菌肥效評估可行性研究

倪禮豐 [1,*]

## 摘要

國內目前微生物肥料尚無肥料效果及活性指標規範。以盆栽日日春為指標作物之肥效試驗，結果顯示二種市售溶磷菌皆無促進植物磷肥吸收之淨效益。無論有無滅菌之菌劑，皆會降低土壤之 pH 值，並同時稍降低土壤磷濃度。日日春是否能真實反應微生物之肥效仍待觀察。小胡瓜之肥效田間試驗，結果顯示商品 A 溶磷菌無促進植物磷肥吸收之淨效益，其中滅菌處理，甚至對植株有顯著負面影響，推測或許與其成分中含尿素較高，經加熱產生縮二脲酸對植株造成的毒害。商品 B 處理之小胡瓜產量與全量化肥處理之相當，經滅菌處理則與對照相當，顯示此商品確有肥效。

**關鍵詞**：溶磷菌、日日春、小胡瓜。

## 前言

國內目前微生物肥料登記時得免附肥料效果試驗報告，且無定量的活性指標規範，微生物肥料商品在田間施用時，常出現有效與無效兩極化之反應，使得農民對微生物肥料缺乏信心。部分微生物農藥登記為微生物肥料上市販售，造成微生物農藥管理困擾，而農民在認知不清的情況下，施用未經政府把關且有殺菌或殺蟲功效的微生物，不僅徒增施用成本，亦有生態與環境安全之隱憂。本研究以日日春盆栽試驗及小胡瓜田間試驗驗證溶磷菌肥料肥功效期可提升溶磷菌肥料商品品質，保障農民的權益，維護環境生態安全。

[*] 通訊作者：lifengn@hdares.gov.tw
[1] 農委會花蓮區農業改良場助理研究員。台灣 花蓮縣。

# 材料與方法

## 一、日日春盆栽試驗

(一) 供試土壤基本資料

| 土壤來源 | 座標 | | pH | Bray I 磷 |
|---|---|---|---|---|
| | N | E | (1:1) | (mg/kg) |
| 花蓮縣瑞穗鄉<br>高磷區 | 23.493874 | 121.382465 | 5.9 | 175 |
| 花蓮縣壽豐鄉吳全<br>中磷區 | 23.892262 | 121.552477 | 7.8 | 69 |
| 花蓮縣壽豐鄉樹湖<br>低磷區 | 23.838655 | 121.488119 | 8.1 | 38 |

(二) 溶磷菌肥料種類

1. 菌劑一：弘裕好收成系列-磷菌肥 (粉狀)。
2. 菌劑二：興農牌善玉肥 1 號 (液狀)。
3. 菌劑一及二之基質：菌劑一 100 g 先以 200 mL 去離子水分散後，菌劑二則直接，經滅菌釜高壓滅菌 (121℃，20min)。

(三) 試驗設計

RCBD，選取生育相近之植株為同一區集，4 重複，

處理一(A)：菌劑 1+施肥

處理二(B)：菌劑 2+施肥

處理三(C)：菌劑 1 基質+施肥

處理四(D)：菌劑 2 基質+施肥

處理五(E)：施肥

(四) 栽培管理

1. 日日春種子預先以泥炭育苗，選取生育相近之植株定植於 6 吋塑膠盆，每盆乾土量 1.5 kg。
2. 基肥及每週追肥為硝酸鉀 0.052 g 及尿素 0.028 g，定植後連續施用至花苞出現 (第 5 週)，開始溶磷菌處理。
3. 溶磷菌處理，每 7 天施用 1 次，施用 3 次。A-D 處理稀釋 500 倍，每盆 50 ml 澆灌，E 處理則以等量水為之。

4. 定期測量株高、莖徑、分枝數、花數、最大葉長、葉寬等。

(五) 土壤分析

酸鹼度以玻璃電極法測定，水土比為 1:1；導電度：以導電度計測定，水土比為 1:5；土壤有效磷以 Bray I 抽出，鉬藍法測定之。

(六) 植體分析

將植株分根、莖 (含葉柄) 及葉 (含花)，分別稱鮮重、50℃烘乾，稱乾重；全量磨粉，以濃硫酸分解，植體磷以鉬黃法測定之。

**二、小胡瓜田間試驗**

(一) 試驗地點：花蓮縣壽豐鄉 (石灰母質鹼性土壤)

(二) 試驗作物：小胡瓜

(三) 供試商品：二種中鹼性土壤適用之溶磷菌商品 (萬磷丹代號 A 及博士肥代號 B)

(四) 試驗設計

RCBD，9 處理 3 重複，小區面積 30 平方公尺，各處理如下：

1. 不施肥對照 (BK)
2. 全量施肥對照 (CK)
3. 減磷肥對照 (CK-)
4. 接種 A 菌 (A+)
5. 接種 B 菌 (B+)
6. A 商品無菌基質對照 (CKA)
7. B 商品無菌基質對照 (CKB)
8. A 商品滅菌對照 (A-)
9. B 商品滅菌對照 (B-)

(五) 調查項目

定期做生育調查，採收時檢測植株之鮮重、乾重與營養元素含量。測定試驗前後土壤酸鹼度、電導度、有效磷含量等理化性質。處理後 7 天追蹤作物根圈溶磷菌菌落數。

# 結果與討論

## 一、日日春盆栽試驗

於 106 年 7 月 28 日播種，發芽率約 85%。於 8 月 11 日選取生育狀況相近植株定植，並開始施肥處理。觀察植株生育情形，於 9 月 12 日約半數植株出現花苞，依株植生育情形分為 4 區集，開始施用溶磷菌 3 次。於最後一次溶磷菌處理後一週後 (10 月 3 日) 收穫。

不同土壤之植株生育差異極大，以瑞穗土壤較佳，可能因壽豐土壤為鹼性 (pH 7.8 及 8.1)，不利於日日春生長 (圖 1)。故後續結果以瑞穗土壤者為主討論。

瑞穗土壤試驗結果顯示，無論株高、莖徑、根長、及根莖葉之鮮、乾重，皆以處理 E (對照) 最高。磷之總吸收量，亦以處理 E 顯著高於其他處理 (圖 2)。二種微生物商品皆無促進植物磷肥吸收之淨效益，即 A-C 與 B-D 小於或等於 0，而且與對照組 E 處理相比，皆相差甚大。

圖 1. 106 年盆栽試驗不同土壤栽培之日日春生長情形 (左壽豐，右瑞穗)

試後土壤分析結果與植體分析結果相符，對照組之 pH 值 (圖 3) 及 BrayI 磷濃度 (圖 4) 皆較其他 4 處理為高，顯示無論有無滅菌之菌劑，皆會降低土壤之 pH 值，並同時稍降低土壤磷濃度 (差異不顯著)。

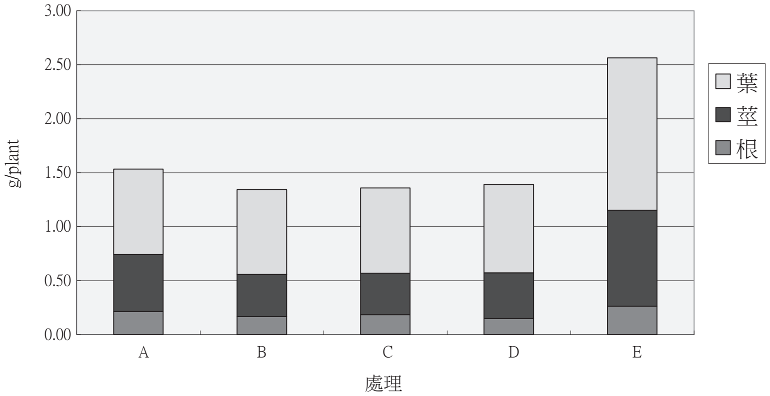


圖 2. 106 年盆栽試驗各處理日日春之總磷吸收量

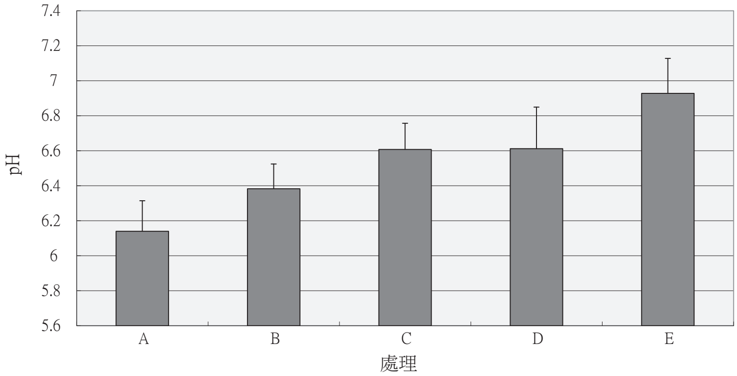


圖 3. 106 年盆栽試驗瑞穗土壤試後 pH 值

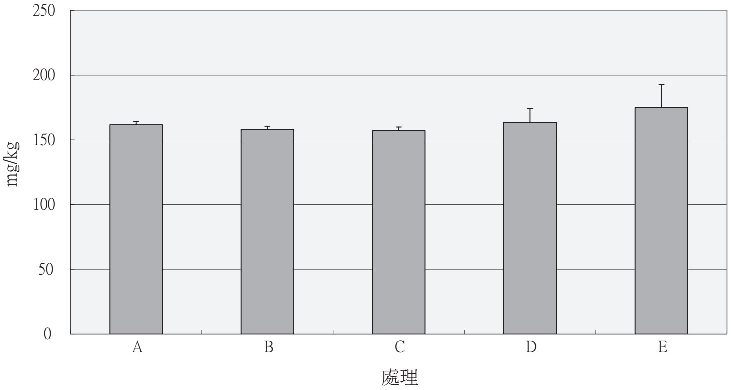


圖 4. 106 年盆栽試驗瑞穗土壤試後有效磷 (Bray I) 濃度

## 二、小胡瓜田間試驗

於 107 年 3 月 28 日基肥處理，4 月 11 日小胡瓜定植，分別於 4 月 18 日及 5 月 9 日微生物肥料處理。

產量調查由 5 月 18 日開始，至 5 月 28 日結束，共採取 11 天之產量數據。結果顯示公頃產量以全量化肥對照之 80.2 噸最高，商品 B 之 79.1 噸次之，商品 A 滅菌處理之 14.1 噸最低，餘各處理之產量介於 50-70 噸之間。

商品A處理對小胡瓜生育及產量並無正面效益，而商品A滅菌處理後會甚至顯著抑制小胡瓜苗期生長，並導致產量大幅降低 (圖 5)。原因推斷可能是商品中尿素態氮較高，高溫滅菌時產生二縮脲等有害成分所導致。

商品B處理之小胡瓜產量與全量化肥處理之相當，經滅菌處理則與對照相當，顯示此商品確有肥效 (圖 6)。

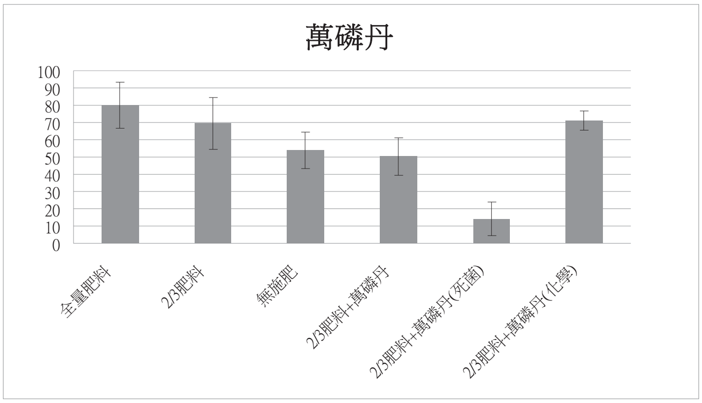


圖 5. 107 年溶磷菌商品 A 田間試驗小胡瓜單位面積產量 (噸/公頃)

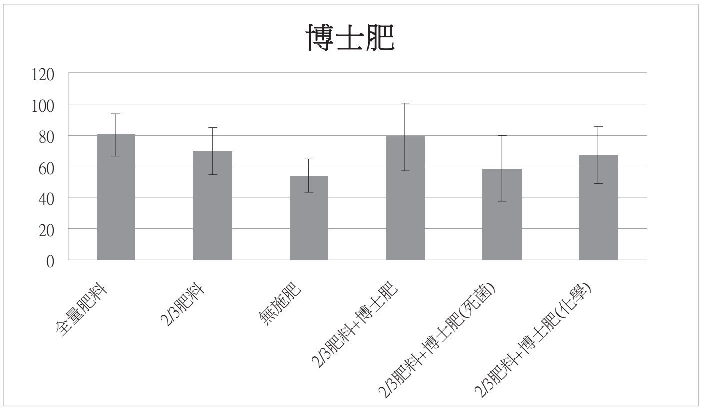


圖 6. 107 年溶磷菌商品 B 田間試驗小胡瓜單位面積產量 (噸/公頃)

## 結論與建議

一、日日春耐高溫，栽培期短，適合盆栽栽培，可能可以作為夏季肥效試驗之指標作物。但其土壤適應性仍待觀察，若土壤的適栽範圍太狹窄，土壤的其他性質，如酸鹼度會將肥效掩蓋，無法真實反應微生物之肥效。

二、由試驗結果發現，除 107 年田間試驗中商品 B 之外，餘各商品在促進作物生長及磷吸收量方面，幾無正面效益，故建議未來或可增加評估項目，例如害物之降低程度等，才能完整呈現微生物肥料之價值。

## 引用文獻


1. 李俊、沈德龙。2012。微生物肥料田间试验设计与效果评价。农业部微生物肥料和食用菌菌种质量监督检验测试中心。全国农技推广网。
2. 許景鋼、孫濤、李嵩。2016。我國微生物肥料的研發及其在農業生產中的應用。作物雜誌：1-6。
3. Catroux, G., A. Hartmann, and C. Revellin. 2001. Trends in rhizobial inoculant production and use. Plant Soil 230:21–30.
4. Deaker R., M. L. Kecskés, M. T. Rose, K. Amprayn, G. Krishnen, T.T. K. Cuc, V. T. Nga, P. T. Cong, N. T. Hien, and I. R. Kennedy. 2011. Practical methods for the quality control of inoculant biofertilisers. Australian Center for International Agricultural Research.
5. Ghosh T. K., R. P. Singh, J. S. Duhan, and D. S. Yadav. 2001. A review on quality control of biofertilizer in India. Fertiliser Marketing News 31:1-9.
6. Herrmann, L. and D. Lesueur. 2013 Challenges of formulation and quality of biofertilizers for successful inoculation. Appl. Microbiol. Biotechnol. 97:8859–8873.
7. Suh et al., 2006. Quality control of biofertilizers. Biofertilizer Manual. Published by Japan Atomic Industrial Forum (JAIF).

# The Assessment of Phosphate-Solubilizing Microbial Fertilizer by Periwinkle and Cucumber

Li-Feng Ni [1,*]

## Summary

In Taiwan, it is not necessary to submit an experiment report of fertilizer effect whenever application for registration of microbial fertilizer is needed. Furthermore, there is no regulation for the quantitative test of viable indicators. The result of periwinkle pot test showed that the treatments of these two commercial PSM (phosphate-solubilizing microbial) present non positive effects to the plant growth and phosphate uptake. Whatever sterilized or not, two goods could reduce the pH and Bray I phosphate concentration of the test soil. was completed. The result of the cucumber field trials showed that PSA treatment present non positive effects to the plant growth and yields. In addition to, PSA fertilizer present minus effects significantly, caused by the toxicity from biuret, generated from heating, speculatively. On the other hand, PSB present positive effect to the plant growth and yield, showed that PSB is a effective product.

**Keywords:** Phosphate-Solubilizing Bacteria, *Catharanthus roseus*, *Cucumis sativus*.

[*] Corresponding author, e-mail: lifengn@hdares.gov.tw

[1] Assistant Researcher, Hualien District Agricultural Research and Extension Station , Hualien, Taiwan, ROC.